

**METER OF VISCOSITY OR DENSITY**

**Publication number:** JP7035672

**Publication date:** 1995-02-07

**Inventor:** MIURA SHINSUKE; ODAGIRI TSUTOMU

**Applicant:** YAMAICHI ELECTRIC CO LTD

**Classification:**

- international: **G01N9/10; G01N9/16; G01N11/14; G01N11/16;  
G01N9/00; G01N11/10; (IPC1-7): G01N11/16;  
G01N9/16**

- european:

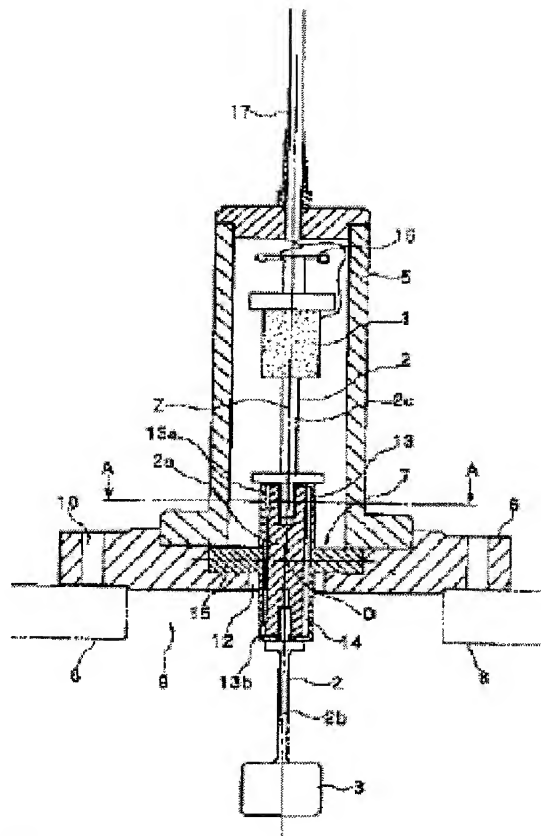
**Application number:** JP19930202806 19930723

**Priority number(s):** JP19930202806 19930723

Report a data error here

**Abstract of JP7035672**

**PURPOSE:**To support a vibration unit forming a meter of viscosity or density, in a sound state, in a casing, a measuring liquid holding vessel or pipe or the like and to make it operate properly. **CONSTITUTION:**In a vibration unit wherein a liquid detector 3 immersed in a measuring liquid is provided integrally at an end part of a vibrating shaft 2 made to vibrate by a vibrator 1, a vibration coupling tube 13 vibrating with the vibrating shaft 2 is put externally with a space left, and one end of this vibration coupling tube 13 and the other end thereof are fixed to the vibrating shaft 2, while a mounting member 6 supporting the vibration unit is fitted to the middle of the vibration coupling tube 13.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11) 特許出願公告番号

特公平8-30674

(24) (44) 公告日 平成 8 年 (1996) 3 月 27 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 11/14	F			
9/10				
11/16	Z			

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-202806	(71) 出願人	000177690 山一電機株式会社 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号
(22) 出願日	平成 5 年 (1993) 7 月 23 日	(72) 発明者	三浦 ▲しん▼介 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山一 電機株式会社内
(65) 公開番号	特開平7-35672	(72) 発明者	小田切 努 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山一 電機株式会社内
(43) 公開日	平成 7 年 (1995) 2 月 7 日	(74) 代理人	弁理士 中畑 孝
		審査官	桜井 康平

(54) 【発明の名称】 粘度又は密度計

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動子によって円方向振動される振動軸の端部に測定液中に浸される検液子を一体に設けた振動ユニットにおいて、上記振動軸に同振動軸と共に円方向振動する振動結合筒を間隔を存して外挿し、この振動結合筒の一端と他端を上記振動軸に固定し、この振動結合筒の中途に上記振動ユニットを支持するマウンティング部材を取付けたことを特徴とする粘度又は密度計。

【請求項 2】 上記マウンティング部材が測定液収容物の取付け用開口部を閉鎖する蓋を形成していることを特徴とする請求項 1 記載の粘度又は密度計。

【請求項 3】 上記マウンティング部材を上記振動軸の振動の節の近傍に取付けたことを特徴とする請求項 1、請求項 2 記載の粘度又は密度計。

【請求項 4】 上記マウンティング部材によって二分され

2

る一方端側の振動結合筒部分のバネ定数と同他方端側の振動係合筒部分のバネ定数とを略等価に設定したことを特徴とする請求項 1、2、3 記載の粘度又は密度計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は圧電セラミック等で形成した振動子の振動を振動軸を介して測定液中に浸す検液子に伝達するようにした粘度又は密度計、殊に上記各要素を備えた振動ユニットの支持構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 出願人が所有する特公平 5-20692 号においては、円方向振動子に振動軸を直結し、この振動軸の端部に検液子を直結して振動ユニットを形成し、振動子の振動を振動軸を介して検液子に伝達するようにしている。

【0003】又この種振動ユニットは振動子を收容するケーシングや測定液容器又は通液パイプに対し振動的に絶縁するよう支持する必要があるが、上記先行例においては上記振動ユニットの検液子と反対側の端部に設けた質量体をゴム等の緩衝材を介して上記ケーシングに吊持する構造としている。

【0004】

【発明が解決しようとする問題点】然しながら、従来例の如く振動ユニットの上端（振動子の上端側）を質量体を介してケーシングに対し強度的に安定に吊持し、且つ振動子の振動に対し質量体を静的に保つには振動ユニット全体の重量に対しかなりの重量を有する大形の質量体を用いることが要求され、それ故に全体を高重量で大形にする問題点を有している。

【0005】又先行例は振動子と測定液に浸着される検液子間を測定液に対し絶縁するための手段としてフラットな円板形シール板を検液子が突出するケーシングの開口部を密閉しているが、この円板形シール板は円方向振動に対しむしろ剛体として働き適正な振動を阻害する恐れを有し検液子への振動伝達が損なわれる問題を有している。

【0006】上記各問題は上記振動ユニットを測定液の容器やパイプに架空支持し、検液子を測定液に浸着し定期的に粘度又は密度を測定せんとする場合にも同様の解決課題となっている。

【0007】

【問題点を解決するための手段】この発明は上記問題の解決を目的として提供されたものであり、その手段として、上記振動ユニットの振動軸に同振動軸と共に円方向振動する振動結合筒を間隔を存して外挿し、この振動結合筒の一端と他端を上記振動軸に固定し、この振動結合筒の中途に上記振動ユニットを架空支持するマウンティング部材を取付け、このマウンティング部材の一方側に突出する振動結合筒部分と他方側に突出する振動結合筒部分を形成して上記振動子から検液子への振動軸による振動伝達を行なうように構成したものである。

【0008】又この発明は上記基本構想に従い、前記従属項に記載する如き構造を採用したものである。

【0009】

【作用】この発明によれば、振動軸と共に振動する振動結合筒の中途にマウンティング部材を取付けて振動ユニットを架空支持する構成としているので、マウンティング部材によって二分される両振動結合筒部分が円方向の振動に対しては良好な振動を惹起し易く、従って振動軸の円方向振動を阻害することなく検液子への振動伝達が適正に行なわれ、しかもマウンティング部材によりハウジングや測定液容器やパイプに対し強固な固定が図れ、強固に固定しても上記振動伝達が損なわれず、架空支持に伴う外乱要因を可及的に排除して高信頼の測定が可能となる。

【0010】この発明は振動子により検液子を共振させる場合の検出ユニットの架空支持構造として最適である。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例を図1乃至図3に基いて詳述する。

【0012】1は振動軸線Zの周りに円方向振動する振動子であり、この振動子1には円方向振動軸線Zを軸線とする振動軸2が直結されており、この振動軸2の端部には振動軸線Zを軸線とする検液子3を直結し振動ユニットを構成している。

【0013】上記振動子1が軸線Zを中心として円方向振動すると、この振動は振動軸2を介して検液子3に伝達され、この検液子3を測定液4に浸着し、この液中における振動により液4の粘性抵抗、慣性質量を感知する。

【0014】上記円方向振動子1としては、特公平5-20692号公報の第6図、第7図に明らかにされている振れ振動子、或いは特公平5-20693号公報の第3図や第9図や第10図に開示されている振れ振動子の適用が可能である。これらは何れも振動軸2及び検液子3に対し軸線Zを中心とする円方向振動を与えることができる。

【0015】上記振動子1及びこの振動子1から延びる振動軸の大部分をケーシング5内に收容し、このケーシング5の端部開口7から振動軸2の軸端とこの軸端に直結された検液子3を外方に露出する。

【0016】上記ケーシング5の検液子3側の端部にはマウンティング部材6を一体に取付ける。このマウンティング部材6は測定液を保有する容器11又はパイプの外壁8にケーシング5に覆われた検出ユニットを取付け固定する手段であり、好ましくはこのマウンティング部材6は容器11又はパイプの取付用開口9を閉塞する蓋体を形成する。

【0017】この蓋体として機能させるため、上記マウンティング部材6はケーシング5の周囲に環状に張り出すフランジにて形成することができ、このフランジに複数の取付孔10を設け、蓋体にて上記開口9を閉塞すると共に、この取付孔10を以て容器11又はパイプの外壁8に固着する。

【0018】上記振動軸2の軸端及び軸端に取付けた検液子3は上記マウンティング部材6の中心部に設けた貫通孔12を通しケーシング5より外方へ突出する。上記の如く形成された振動軸2の中途に振動結合筒13を外挿する。この振動結合筒13は振動子1による振動軸2の振動に応動して振動可能な薄肉の金属製又は樹脂製等である。

【0019】上記振動結合筒13の内周面間と振動軸2の外周面間には環状間隙14を形成し、この振動結合筒13の一端と他端を上記振動軸2に一体的に固定する。

振動軸 2 はこの振動結合筒 1 3 の軸線 Z に沿って上記間隙 1 4 を存して延び、この結合筒 1 3 内に存する振動軸部分 2 a を結合筒 1 3 外へ延びる振動軸部分より大径にし、この軸部分 2 a を振動結合筒 1 3 より剛性を大に設定する。

【0020】上記振動結合筒 1 3 の中途に上記マウンティング部材 6 を一体に取付ける。振動結合筒 1 3 にマウンティング部材 6 を取付けるための手段として、例えば結合筒 1 3 の中途、好ましくは中央部にフランジ 1 5 を一体に張り出し、このフランジ 1 5 をマウンティング部材 6 を形成するフランジの中央部に内嵌めする等して溶接または圧入又は接着等にて一体構造にする。

【0021】例えば振動子 1 は検液子 3 を共振させる周波数で駆動させる振動モードとし、上記振動軸 2 はその延在長の中に振動の節（振動零）O を有する。従って振動軸 2 は上記節 O を中心にその一端側に延在する軸部分 2 b と、同他端側に延在する軸部分 2 c とが互いに逆方向の円方向振動を誘起するように共振する。

【0022】上記マウンティング部材 6 たるフランジは上記振動結合筒 1 3 の中途、好ましくは上記節 O と一致する位置、又はその近傍に振動結合筒 1 3 に対する取付け部位を有する。従って上記振動結合筒 1 3 の中途から張り出したフランジ 1 5 も上記節 O と一致する位置又はその近傍に配設する。

【0023】上記振動結合筒 1 3 は上記マウンティング部材 6 及びフランジ 1 5 によって二分され、上記節 O を中心にマウンティング部材 6 の一方表面側に突出する結合筒部分 1 3 a と同他方表面側に突出する結合筒部分 1 3 b を形成している。従って前記共振の原理により結合筒部分 1 3 a と 1 3 b とは節 O を中心に互いに逆方向に円方向振動し、節 O の部位は振動零である。望ましくは上記結合筒部分 1 3 a と 1 3 b は節 O を中心に対称形状にする等して両者のバネ定数を略等価に設定する。

【0024】上記振動結合筒 1 3 の一端から突出する検液子 3 及びこれを支持する振動軸 2 の軸端部分 2 b は振動結合筒 1 3 内に延在する振動軸部分 2 a の端部に螺合等して一体に結合し、同様に振動結合筒 1 3 の他端から突出する振動軸部分 2 c は上記振動結合筒 1 3 内に延在する振動軸部分 2 a の他端に螺合等にて一体に結合し、この各結合部位において密閉構造にし、少なくとも上記振動結合筒 1 3 の検液子 3 側の開口端部は、振動軸部分 2 b との結合部位において密閉構造にし、測定液に浸着された検液子 3 から軸部 2 b 表面を伝わって振動子 1 方向へ浸潤する測定液を上記密閉部において遮断する。

【0025】他方前記マウンティング部材 6 は容器 1 1 内又はパイプ内と同外とを測定液に対し絶縁遮断する。よって石油精製ラインにおける液収容槽やパイプ、又は化学反応槽の外壁に取付けて液の粘度又は密度を定期的に測定する場合に好適に実施できる。

【0026】上記振動軸 2 は振動子 1 の振動を検液子 3 に伝達する振動軸線 Z に沿い延在する部材を意味し、全長を等径にする場合、又はこの軸延在部の一部を大径にしたり、小径にする場合を含む。図 1 において、1 6 は振動ユニットの検液子 3 と反対側の端部に取付けた振動センサーであり、この振動センサー 1 6 は検液子 3 が測定液を感知し振動子 1 の負荷が変化した時にこの変化分を検出しこの検出に応じた信号をケーブル 1 7 を介して演算部へ出力する。この演算部はケーシング 5 内に存置しても良い。

【0027】上記振動センサー 1 6 は振動子 1 と同様、例えば前記従来例として示した電圧駆動の圧電素子を用い、機械振動の変化（検液子 3 が受ける抵抗の変化に伴う振動の変化）を電圧信号に変換し出力する。又振動子 1 はケーブル 1 7 を介して電圧を印加して機械的振動（円方向振動）を惹起せしめる。

【0028】

【発明の効果】この発明によれば振動ユニットをケーシングや測定液保有物に支持する場合に、前記の如く構成した振動結合筒を介してマウンティング部材により適切に支持することができ、振動結合筒を介してマウンティング部材に支持しているので、支持部位における振動の減衰を可及的に抑止し、振動子の振動を振動軸を介して検液子に良好に伝達し健全なる測定を行なうことができる。又振動ユニットを所要の重量を有する質量体を介して支持する場合のような、ユニット全体の大形化、高重化を招かず、小形軽量化に寄与する。又前記振動ユニットを振動結合筒とマウンティング部材を介して強固に取付けでき、測定液の流速抵抗や検液子の感液抵抗による軸振れを有効に防止し安定に支持できる。又振動結合筒の結合部によって水密を図る構造が容易に形成でき、又マウンティング部材を測定液収容部における検出ユニット取付け用開口を閉遮する蓋として機能させることができ、これにより測定液収容物に保有された測定液の遮断を良好に図り、この蓋に組付けられた検出ユニットによる測定を適正に遂行できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例を示す粘度又は密度計の断面図である。

【図 2】図 1 における A-A 線断面図である。

【図 3】上記粘度又は密度計の使用状態を示す断面図である。

【符号の説明】

1	振動子
2	振動軸
3	検液子
6	マウンティング部材
1 3	振動結合筒
O	節



【図3】

